# WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Integnationales Büro

#### INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/37141

(21) Internationales Aktenzeichen:

Veröffentlichungsdatum:

(43) Internationales

9. Oktober 1997 (09.10.97)

PCT/EP97/01588

(22) Internationales Anmeldedatum:

27. März 1997 (27.03.97)

(30) Prioritätsdaten:

F16B 33/00

296 05 811.4

28. März 1996 (28.03.96)

DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: HAGEDORN, Klaus [DE/DE]; Fahrenbecke 31, D-58097 Hagen (DE).

(74) Anwälte: ZAPF, Christoph usw.; Postfach 130113, D-42028 Wuppertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR. LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: SCREW FITTING ELEMENT

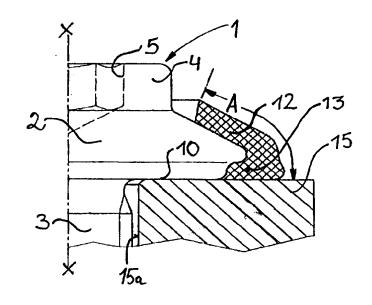
(54) Bezeichnung: VERSCHRAUBUNGSELEMENT

#### (57) Abstract

A screw fitting element, such as a screw (1) or nut, has a head part (2) and a threaded part (3). A sealing body (12) made of an elastically deformable material is mounted on the head part (2). The sealing body (12) has a circumferential sealing area (13) in the transition zone between a bearing surface (10) shaped below the head part (2) and an outer surface (7) of the head part (2). The sealing area (13) is designed and/or arranged in such a way that when the screw fitting element is tightened the gap between the head part (2) and a part (15) supported on the bearing surface (10) can be sealed around its circumference at least against liquids.

#### (57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verschraubungselement, wie Schraube (1) oder Mutter, mit einem Kopfteil (2) und einem Gewindeteil (3). Auf dem Kopfteil (2) ist ein aus elastisch verformbarem Material bestehender Dichtkörper (12) aufgebracht. Der Dichtkörper (12) weist im Übergangsbereich zwischen einer am Kopfteil (2) unterseitig ausgebildeten Auflagefläche (10) und einer Außenfläche (7) des Kopfteils (2) einen umfangsgemäßen Dichtbereich (13) auf, der



derart ausgebildet und/oder angeordnet ist, daß im angezogenen Zustand des Verschraubungselementes der Spalt zwischen dem Kopfteil (2) und einem an dessen Auflagefläche (10) anliegenden Bauteil (15) umfangsgemäß zumindest flüssigkeitsdicht abdichtbar ist.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BÁ	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	ΙE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dānemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

#### Verschraubungselement

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verschraubungselement, insbesondere aus Metall, wie Schraube oder Mutter, bestehend aus einem Kopfteil und einem Gewindeteil.

Bei Schraubverbindungen zwischen aus z.B. Stahl bestehenden Schrauben und/oder Muttern einerseits und Bauteilen aus Aluminium- oder Magnesiumlegierungen andererseits besteht das Problem, daß bei einem Zutritt von z.B. Wasser aufgrund des zwischen den Bauteilen und dem Verschraubungselement bestehenden elektrischen Potentialunterschiedes eine Elektrolytbildung erfolgt, die eine Kontaktkorrosion verursacht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Schraubverbindungen der eingangs beschriebenen Art eine Kontaktkorrosion zu vermeiden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß auf dem Kopfteil ein aus elastisch verformbarem Material bestehender Dichtkörper aufgebracht ist, der im Übergangsbereich zwischen einer am Kopfteil unterseitig ausgebildeten Auflagefläche und einer Kopf-Außenfläche einen umfangsgemäßen Dichtbereich aufweist, der derart ausgebildet und/oder angeordnet ist, daß im angezogenen Zustand der Spalt zwischen dem Kopfteil und einem an dessen Auflagefläche anliegenden Bauteil umfangsgemäß zumindest flüssigkeitsdicht, insbesondere gas- und flüssigkeitsdicht, abdichtbar ist. Aufgrund dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird verhindert, daß Flüssigkeit bzw. Feuchtigkeit und z.B. Luft

- 2 -

in den Kontaktbereich zwischen dem Verschraubungselement und dem anliegenden Bauteil eindringen kann, so daß keine Elektrolytbildung erfolgen kann und somit eine Kontaktkorrosion ausgeschlossen ist.

Weiterhin ist es erfindungsgemäß wesentlich, daß der Dichtbereich des Dichtkörpers derart ausgebildet und/oder angeordnet ist, daß im angezogenen Zustand der Verschraubung eine unmittelbare Anlage der Auflagefläche am Bauteil vorhanden ist. Somit wird erfindungsgemäß verhindert, daß sich das Material des Dichtbereiches in den Bereich der Auflagefläche so hinein verformen könnte, daß zwischen den Bauteilen und dem Kopfteil nur noch eine mittelbare Anlage vorhanden wäre. Die Erfindung stellt vielmehr sicher, daß die beim Anziehen der Verschraubung auftretenden Vorspannkräfte unmittelbar in das Bauteil eingeleitet werden, ohne daß das elastisch verformbare Material des Dichtkörpers den Kraftschluß unterbrechen könnte.

Der erfindungsgemäße Dichtkörper besteht vorzugsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff, der lösungsmittelfest, UV-beständig und temperaturbeständig ist, so daß trotz auftretender äußerer Umgebungseinflüsse eine dauerhafte Elastizität gewährleistet bleibt. Als Material für das Verschraubungselement kann Metall, insbesondere Stahl oder Leichtmetall, aber auch Nichtmetall, z.B. ein Kunststoff, Verwendung finden.

Anhand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilgeschnittene Ansicht eines erfindungs-

- 3 -

gemäßen, als Schraube ausgebildeten Verschraubungselementes,

- Fig. 2 eine Einzelheit bei II in Fig. 1 in vergrößertem Maßstab,
- Fig. 3 eine Teilansicht einer erfindungsgemäßen Schraube im angezogenen Zustand, zum Teil geschnitten,
- Fig. 4 einen Teilschnitt durch eine erfindungsgemäße Schraube in einer Ausführungsvariante,
- Fig. 5 eine Aufsicht auf die Schraube gemäß Fig. 4,
- Fig. 6 einen Längsschnitt eines als Mutter ausgebildeten erfindungsgemäßen Verschraubungselementes,
- Fig. 7 eine Draufsicht in Pfeilrichtung VII gemäß Fig. 6,
- Fig. 8 ein erfindungsgemäßes Verschraubungselement in einer Ausführung als Hutmutter im Längsschnitt,
- Fig. 9 eine Draufsicht in Pfeilrichtung IX gemäß Fig. 8,
- Fig. 10 eine Darstellung einer Mutter analog zu Fig. 6 in einer vorteilhaften Weiterbildung und
- Fig. 11 eine Draufsicht in Pfeilrichtung XI gemäß Fig. 10.

In den verschiedenen Figuren der Zeichnungen sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen.

- 4 -

Wie aus Figuren 1 bis 3 zu erkennen ist, besteht eine erfindungsgemäße Schraube 1 aus einem als Schraubenkopf ausgebildeten Kopfteil 2 und einem als Gewindeschraubenschaft ausgebildeten Gewindeteil 3. Die erfindungsgemäße Schraube 1 besteht aus Metall, vorzugsweise aus Stahl oder Leichtmetall, und wird z.B. auch für hochfeste Schraubverbindungen verwendet. Der Schraubenkopf 2 weist an seiner Oberseite einen Betätigungsabschnitt 4 auf, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Innensechskant 5 besitzt. An den Betätigungsabschnitt 4 schließt sich in Richtung auf den Gewindeschraubenschaft 3 ein kegelstumpfförmiger Abschnitt 6 an. Der kegelstumpfförmige Abschnitt 6 besitzt eine Außenfläche 7. An dem dem Gewindeschraubenschaft 3 zugekehrten Ende des kegelstumpfförmigen Abschnittes 6 ist vorzugsweise eine radial nach innen gerichtete Stufenfläche 8 ausgebildet, an die sich eine etwa axial verlaufende Stirnfläche 9 anschließt. Die Stirnfläche 9 endet an einer an der Unterseite des Schraubenkopfes 2 ausgebildeten Auflagefläche 10, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel senkrecht zur Schraubenlängsachse X-X verläuft, wobei jedoch auch ein anderer Verlauf unter einem stumpfen oder einem spitzen Winkel zur Längsachse im Rahmen der Erfindung möglich ist. Auf dem Gewindeschraubenschaft 3 ist ein Gewinde 11 ausgebildet, wobei jede beliebige Gewindeform denkbar ist.

Wie sich weiterhin aus Fig. 1 ergibt, weist der Schraubenkopf 2 einen Dichtkörper 12 auf. Dieser Dichtkörper 12 besteht vorzugsweise aus einem elastisch verformbaren Material, wobei insbesondere ein thermoplastisches Kunststoffmaterial gewählt ist. Dieses elastisch verformbare Material soll erfindungsgemäß lösemittelfest, UV-beständig und temperaturbeständig sein, so daß die elastischen Eigen-

<del>-</del> 5 -

schaften des Materials durch äußere Einflüsse nicht veränderbar sind. Der Dichtkörper 12 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel kappenförmig ausgebildet, wobei der Betätigungsabschnitt 4 aus dem Dichtkörper 12 herausragt. Vorzugsweise wird der Dichtkörper 12 auf den Schraubenkopf 2 durch Spritzgießen aufgebracht. Hierdurch entsteht eine innige vollflächige Verbindung zwischen dem Dichtkörper 12 und dem Schraubenkopf 2, so daß der Spaltbereich zwischen diesen beiden Teilen gas- und feuchtigkeitsdicht ist und ein Ablösen auch unter externer Kraftbeaufschlagung nicht erfolgt. Der Dichtkörper 12 weist an seinem dem Gewindeschraubenschaft 3 zugekehrten Ende einen umfangsgemäß verlaufenden Dichtbereich 13 auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 ist dieser Dichtbereich 13 wulstförmig ausgebildet und erstreckt sich in einen Absatzbereich, der durch die Stufenfläche 8 und die Stirnfläche 9 gebildet ist. Durch die gewählte Wulstform überragt der Dichtbereich 13 den Schraubenkopf, d.h. dessen Auflagefläche 10 in axialer Richtung.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Schraubenkopfes 2 im Bereich der Stufenfläche 8 und der Stirnfläche
9 wird er dort kammerförmig zum Teil aufgenommen. Der
Dichtbereich 13 weist eine im Schnitt gesehen konvex bogenförmige Dichtfläche 14 auf. Die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Schraube 1 im Bereich des Schraubkopfes 2 ist
insbesondere in Fig. 2 zu erkennen. Der Dichtkörper 12 besitzt beispielsweise eine Wandstärke von 1, 5 mm im Bereich
des kegelstumpfförmigen Abschnittes 6 und er verdickt sich
im Bereich des Dichtbereiches 13.

Wie aus Fig. 3 zu erkennen ist, in der die erfindungsgemäße Schraube 1 im angezogenen Zustand dargestellt ist, liegt

- 6 -

der Schraubenkopf 2 mit seiner Auflagefläche 10 unmittelbar an einem Bauteil 15 an. Dieses Bauteil 15 kann beispielsweise aus einer Aluminium- oder einer Magnesiumlegierung bestehen. Das Bauteil 15 weist eine Durchgangsbohrung 15a auf, durch die der Gewindeschraubenschaft 3 der Schraube 1 verläuft. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung des Dichtkörpers 12 am Schraubenkopf 2 wird erreicht, daß im angezogenen Zustand der Schraube 1 der im Übergangsbereich zwischen der Auflagefläche 10 und der Außenfläche 7 ausgebildete Spalt zwischen dem Schraubenkopf 2 und dem Bauteil 15 gas- und flüssigkeitsdicht abgedichtet ist. Diese erfindungsgemäße Abdichtung wird durch den Dichtbereich 13 des Dichtkörpers 12 bewirkt, der sich elastisch derart verformt, daß eine vollflächige Auflage auf dem Bauteil 15 im angezogenen Zustand der Schraube 1 erreicht wird, wobei durch die erfindungsgemäße Formgebung des Dichtbereiches 13 in Verbindung mit der Anordnung des Dichtkörpers 12 insbesondere im Bereich der Stirnfläche 9 und der Stufenfläche 8 ein Einwandern des Materials des Dichtkörpers 12 in den Anlagebereich der Auflagefläche 10 verhindert wird. Somit ist im Bereich der Auflagefläche 10 stets eine unmittelbare Anlage zum Bauteil 15 gewährleistet, die einen ungestörten Kraftschluß und eine unmittelbare Übertragung der Vorpannkräfte zwischen der Schraube 1 und dem Bauteil 15 sicherstellt. Durch die erfindungsgemäße Abdichtung im Spaltbereich wird ein gas- und flüssigkeitsdichter Abschluß des Auflagebereichs des Schraubenkopfes 2 nach außen gewährleistet, so daß keine Elektrolytbildung auftreten kann und somit eine Kontaktkorrosion verhindert wird.

In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schraube 1 dargestellt. Hierbei sind gleiche Teile

- 7 -

wie in den Fig. 1 bis 3 mit denselben Bezugsziffern versehen. Bei dieser Ausgestaltung besitzt der Schraubenkopf 2 an seinem dem Gewindeschraubenschaft 3 zugekehrten Ende eine Stufenfläche 16, die unter einem spitzen Winkel zur Anlagefläche 10 verläuft, sowie eine parallel zur Schraubenlängsachse verlaufende Stirnfläche 17. Diese beiden sich schneidenden Flächen 16, 17 bilden eine Ausnehmung, in der der Dichtkörper 12 mit einem Fortsatz 21 formschlüssig gekammert ist. Der Fortsatz 21 ist ein Teil des Dichtbereichs 13 des Dichtkörpers 12. Die Unterseite 18 des Dichtbereichs 13 verläuft um ein geringes Maß gegenüber der Anlagefläche 10 vorstehend. Weiterhin ist zu erkennen, daß im Übergangsbereich zwischen der Unterseite 18 und einer äußeren Umfangsfläche 19 des Dichtkörpers 12 eine Ringwulst 20 angeformt ist, die die Unterseite 18 überragt. Die Höhe des Ringwulstes 20 ist relativ klein und beträgt beispielsweise etwa 0,5 mm. Durch die vorgesehene erfindungsgemäße Kammerung des Dichtkörpers 12 wird ein Wegfließen des Dichtkörpermaterials beim Anziehen der Schraube verhindert. Die Ringwulst 20 stellt in Verbindung mit der Unterseite 18 des Dichtbereichs 13 die Abdichtung sicher, so daß ein gas- und flüssigkeitsdichter Abschluß erreicht wird.

In Fig. 5 ist dargestellt, daß es zweckmäßig ist, wenn zwischen dem Schraubenkopf 2 und dem Dichtkörper 12 eine Form- oder Kraftformschlußverbindung derart besteht, daß eine Verdrehsicherung zwischen diesen Teilen erreicht wird. Diese Verbindung wird durch am Umfang des Schraubenkopfes ausgebildete Taschen 22 realisiert, die das Material des Dichtkörpers 12 formschlüssig aufnehmen.

Was nun die Fig. 6 bis 11 betrifft, so sind darin drei Ausführungsbeispiele für ein jeweils als Schraubmutter 23

- 8 -

ausgebildetes, erfindungsgemäßes Verschraubungselement dargestellt. Dabei entspricht die Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Dichtkörpers 12 und dessen Halterung grundsätzlich der Ausführungsform der Schraube 1 nach Fig. 4 und 5. Bei der Mutter 23 ist das Kopfteil 2 praktisch von dem gesamten Körper der Mutter selbst gebildet, wobei das Kopfteil 2 als Gewindeteil 3 eine Innengewindebohrung aufweist. Die Auflagefläche 10 ist auf einer Stirnseite der Mutter 23 als ringförmige Stirnfläche gebildet.

In der Ausführungsform nach Fig. 8 und 9 ist die Mutter 23 als Hutmutter mit einem kappenartigen Verschlußabschnitt 24 ausgebildet. Damit wird die Innengewindebohrung auf ihrer der Auflagefläche 10 abgekehrten Seite vollständig dicht verschlossen, so daß ein Eindringen von Flüssigkeiten und/oder Gasen über den Gewindebereich in den Bereich der am Bauteil 15 anliegenden Auflagefläche 10 sicher vermieden wird, was in der Folge ebenfalls zur Vermeidung von Kontaktkorrosion beiträgt.

In der Ausführungsform nach Fig. 10 und 11 wird diese Abdichtung dadurch erreicht, daß die Mutter 23 im der Auflagefläche 10 abgekehrten Endbereich der Innengewindebohrung einen Dichtring 25 derart aufweist, daß im mit einem nicht dargestellten Schraubbolzen verschraubten Zustand der Mutter 23 der Ringspalt zwischen der Innengewindebohrung und dem eingeschraubten Schraubbolzen über den Dichtring 25 abgedichtet wird.

Bei der Ausgestaltung als Mutter 23 ist der Betätigungsabschnitt 4 zweckmäßigerweise z.B. durch einen Außensechskant gebildet. Im übrigen wird bezüglich des Dichtkörpers 12 auf die obigen Ausführungen insbesondere zu Fig. 4 und 5

- 9 -

verwiesen.

Ferner ist es bei allen dargestellten Ausführungsformen im Sinne der Aufgabenstellung, Kontaktkorrosionen zu vermeiden, vorteilhaft, wenn der Dichtkörper 12 derart gestaltet ist, daß im angezogenen Zustand zwischen dem Bauteil 15 und einem freiliegenden Abschnitt des Kopfteils 2 über den Dichtkörper 12 hinweg ein Mindestabstand A (vergleiche die Darstellungen in Fig. 3, 4 und 8) derart vorhanden ist, daß jeweils in Abhängigkeit von der Höhe des Potentialunterschiedes zwischen Kopfteil 2 und Bauteil 15 und in Abhängigkeit vom jeweiligen Elektrolyt Kontaktkorrosionen vermieden werden. Als Erfahrungswert hat sich für den Mindestabstand A eine Größe von insbesondere etwa 4 mm als vorteilhaft herausgestellt. Dieser Mindestabstand A wird dadurch gewährleistet, daß der Dichtkörper 12 das erfindungsgemäße Verschraubungsteil entsprechend weit übergreift.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausgestaltungen.

#### Ansprüche:

- Verschraubungselement, wie Schraube (1) oder Mutter (23), mit einem Kopfteil (2) und einem Gewindeteil (3),
  - d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß auf dem Kopfteil (2) ein aus elastisch verformbarem Material bestehender Dichtkörper (12) aufgebracht ist, der im Übergangsbereich zwischen einer am Kopfteil (2) unterseitig ausgebildeten Auflagefläche (10) und einer Außenfläche (7) des Kopfteils (2) einen umfangsgemäßen Dichtbereich (13) aufweist, der derart ausgebildet und/oder angeordnet ist, daß im angezogenen Zustand des Verschraubungselementes der Spalt zwischen dem Kopfteil (2) und einem an dessen Auflagefläche (10) anliegenden Bauteil (15) umfangsgemäß zumindest flüssigkeitsdicht abdichtbar ist.
- Verschraubungselement nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Spalt umfangsgemäß gasdicht abgedichtet wird.
- 3. Verschraubungselement nach Anspruch 1 oder 2, da durch gekennzeichnet, daß der Dichtbereich (13) des Dichtkörpers (12) derart ausgebildet und/oder angeordnet ist, daß im angezogenen Zustand eine unmittelbare Anlage der Auflagefläche (10) am Bauteil (15) vorhanden ist.

- 11 -

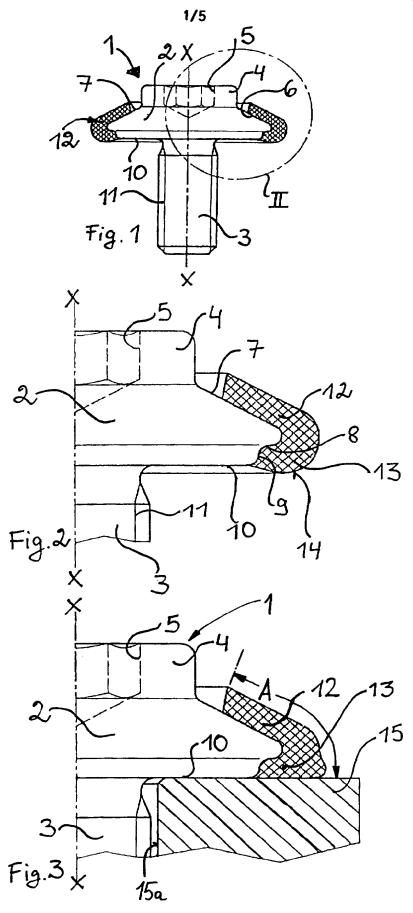
- Verschraubungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dad urch gekennzeichnet, daß der Dichtbereich (13) in einer von einer Stufenfläche (8) und einer Stirnfläche (9) gebildeten Ausnehmung des Kopfteils (2) zumindest teilweise gekammert ist.
- Verschraubungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Dichtbereich (13) im Querschnitt gesehen eine bogenförmige Dichtfläche (14) aufweist und die Dichtfläche (14) die Auflagefläche (10) axial überragt.
- 6. Verschraubungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
  d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Dichtbereich (13) in einer von einer unter einem spitzen Winkel zur Auflagefläche (10) verlaufenden Stufenfläche (16) und einer parallel zur Verschraubungslängsachse verlaufenden Stirnfläche (17) gebildeten Ausnehmung gekammert ist.
- 7. Verschraubungselement nach Anspruch 6,
  d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
  Unterseite (18) des Dichtbereichs (13) gegenüber der
  Anlagefläche (10) um ein geringes Maß vorsteht.
- 8. Verschraubungselement nach Anspruch 6 oder 7,
  d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im
  Übergangsbereich zwischen der Unterseite (18) und
  einer äußeren Umfangsfläche (19) des Dichtkörpers (12)
  eine Ringwulst (20) ausgebildet ist, die die Unterseite (18) überragt.

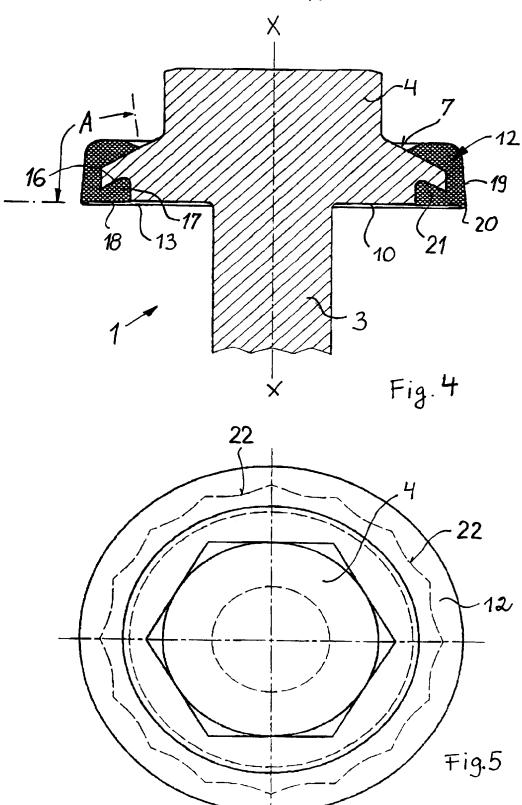
- Verschraubungselement nach einem der Ansprüche 1 bis
   8,
  - dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außenfläche (7) des Kopfteils (2) umfangsgemäß eine Formschlußverbindung oder Kraftformschlußverbindung zwischen dem Kopfteil (2) und dem Dichtkörper (12) zur Sicherung gegen Relativverdrehungen ausgebildet ist.
- Verschraubungselement nach einem der Ansprüche 1 bis
   9,
  - dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (12) derart gestaltet ist, daß im angezogenen Zustand zwischen dem Bauteil (15) und einem freiliegenden Abschnitt des Kopfteils (2) über den Dichtkörper (12) hinweg ein Mindestabstand (A) von insbesondere etwa 4 mm derart vorhanden ist, daß Kontaktkorrosionen bei hohem Potentialunterschied zwischen Kopfteil (2) und Bauteil (15) vermieden werden.
- Verschraubungselement nach einem der Ansprüche 1 bis
   10,
  - g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Ausgestaltung als Schraube (1), wobei das Kopfteil (2) als Schraubenkopf und das Gewindeteil (3) als vom Schraubenkopf ausgehender Schraubenschaft mit Außengewinde sowie die Auflagefläche (10) als den Schraubenschaft umschließende Stirnfläche des Schraubenkopfes ausgebildet sind.
- 12. Verschraubungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
  - gekennzeichnet durch eine Ausgestaltung als Mutter (23), wobei das Kopfteil (2) als

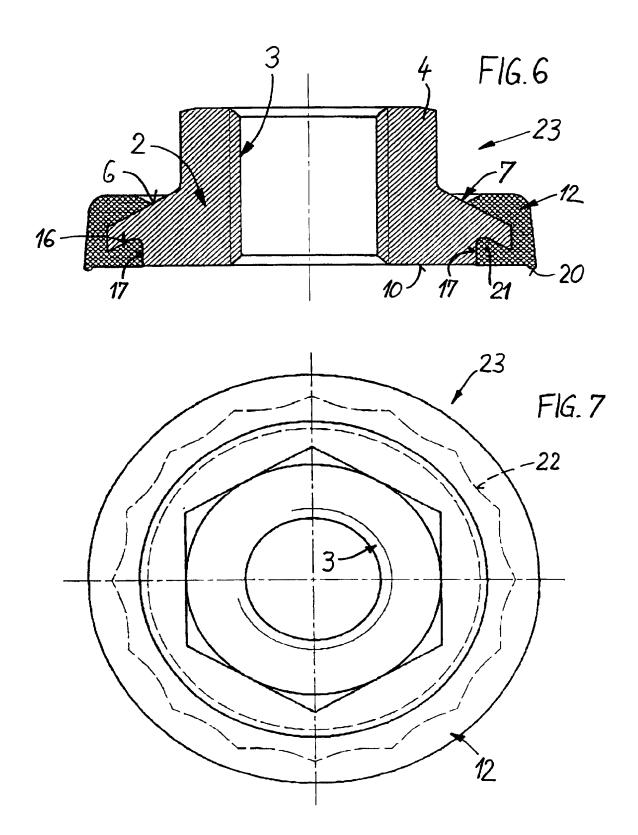
- 13 -

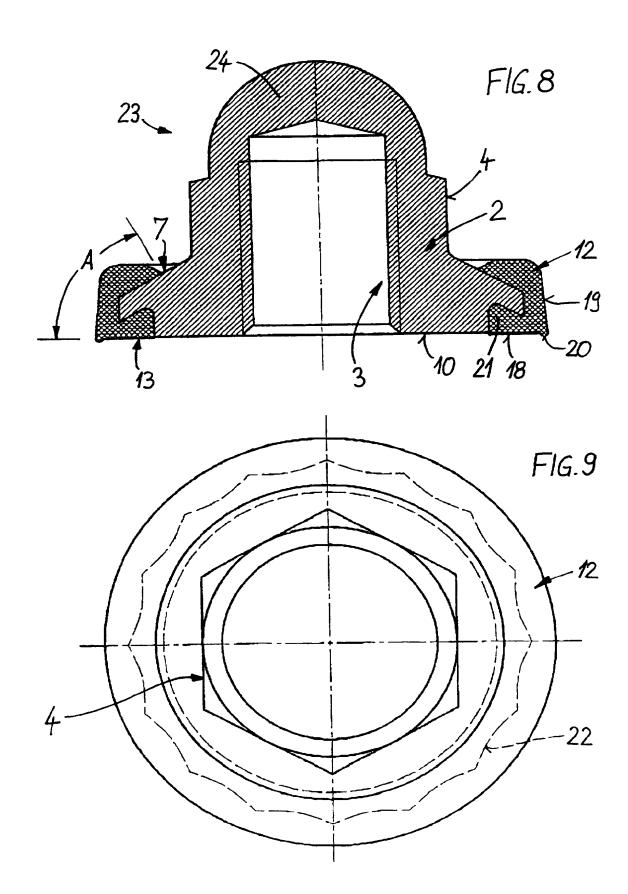
Gewindeteil (3) ein Innengewinde aufweist und die Auflagefläche (10) auf einer Stirnseite der Mutter (23) gebildet ist.

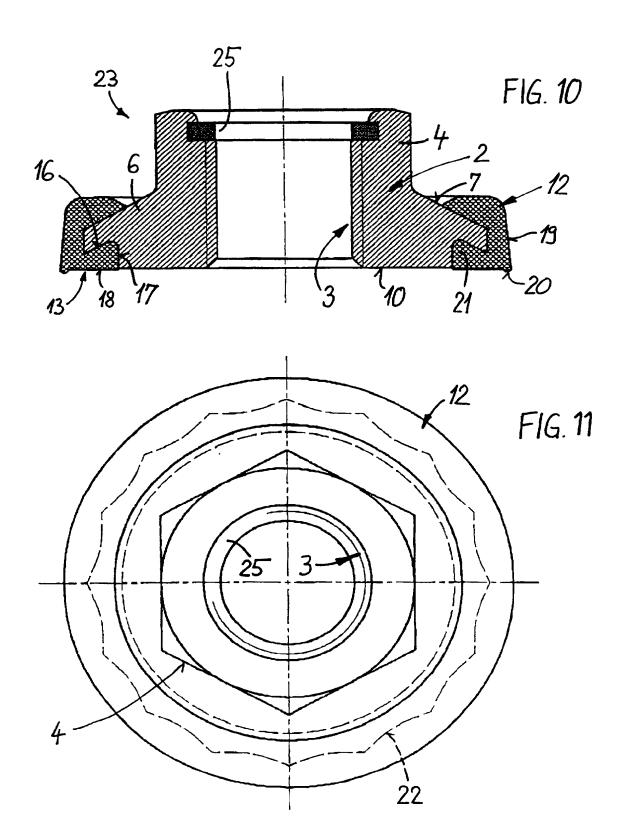
- 13. Verschraubungselement nach Anspruch 12,
  d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
  Innengewinde im der Auflagefläche (10) abgekehrten
  Bereich derart nach außen dicht verschlossen oder
  dicht verschließbar ist, daß ein Eindringen von
  Flüssigkeiten und/oder Gasen über den Gewindebereich
  in den Bereich der am Bauteil (15) anliegenden Auflagefläche (10) vermieden wird.
- 14. Verschraubungselement nach Anspruch 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Mutter (23) als Hutmutter mit einem kappenartigen Verschlußabschnitt (24) abgebildet ist.
- 15. Verschraubungselement nach Anspruch 13,
  d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
  Mutter (23) im der Auflagefläche (10) abgekehrten
  Endbereich des Innengewindes einen Dichtring (25) zum
  Abdichten eines Ringspaltes zwischen der Innengewindebohrung und einem eingeschraubten Gewindeschaft
  aufweist.











### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 97/01588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 F16B33/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F16B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT Category \* Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No. Х DE 21 03 840 A (FEDERAL SCREW WORKS) 26 1 August 1971 see page 6, paragraph 4 - page 8, 5,6, paragraph 1; figures 9,10 11-13 X DE 43 43 111 C (DAIMLER BENZ AG) 2 1 February 1995 see the whole document 3,4,7, 10-12 DE 19 10 029 A (THE ATLAS BOLT & SCREW X CO.) 26 February 1970 Α see claims 1-32; figures 1-7 3,4,6-11X GB 813 048 A (MAGNESIUM ELEKTRON LTD.) 6 1 May 1959 see the whole document 3,4,6,7, 11,12 -/--X Further documents are listed in the continuation of box C. Х Patent family members are listed in annex. Special categories of cited documents: "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance invention "E" earlier document but published on or after the international "X" document of particular relevance; the claimed invention filing date cannot be considered novel or cannot be considered to "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or involve an inventive step when the document is taken alone which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed '&' document member of the same patent family Date of the actual completion of the international search Date of mailing of the international search report 0 5. 08. 97 17 July 1997 Name and mailing address of the ISA Authorized officer European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni, Fax: (+31-70) 340-3016 Richards, T

Form PCT/ISA/218 (second sheet) (July 1992)

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/01588

ategory *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<b>Κ</b>	GB 830 722 A (MORSE) 16 March 1960 see the whole document	1 2-4, 6-10, 12-14
X A	US 2 795 144 A (MORSE) 11 June 1957 see the whole document	1 2 <b>-1</b> 4
X A	US 4 316 690 A (VOLLER) 23 February 1982 see the whole document	1 2,5,9-11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 97/01588

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2103840 A	26-08-71	CA 926661 A GB 1277704 A US 3622167 A	22-05-73 14-06-72 23-11-71
DE 4343111 C	02-02-95	NONE	
DE 1910029 A	26-02-70	FR 2011174 A GB 1278351 A US 3557654 A	27-02-70 21-06-72 26-01-71
GB 813048 A		NONE	
GB 830722 A		NONE	
US 2795144 A	11-06-57	NONE	
US 4316690 A	23-02-82	NONE	

#### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ales Aktenzeichen PCT/EP 97/01588

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 F16B33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE** 

Recherchierter Mindestprüßtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) IPK 6 - F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte eiektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS W	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
x	DE 21 03 840 A (FEDERAL SCREW WORKS) 26.August 1971	1
A	siehe Seite 6, Absatz 4 - Seite 8, Absatz 1; Abbildungen 9,10	5,6, 11-13
Х	DE 43 43 111 C (DAIMLER BENZ AG) 2.Februar 1995	1
A	siehe das ganze Dokument	3,4,7, 10-12
X	DE 19 10 029 A (THE ATLAS BOLT & SCREW CO.) 26.Februar 1970	1
Α	siehe Ansprüche 1-32; Abbildungen 1-7	3,4,6-11
X	GB 813 048 A (MAGNESIUM ELEKTRON LTD.) 6.Mai 1959	1
A	siehe das ganze Dokument	3,4,6,7, 11,12
	-/	•

	<u> </u>
Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu enthehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie
Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:  A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist.  E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist.  L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht.  Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist.	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17.Juli 1997	05.08.97
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehorde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Richards, T
( . 5. (4) 570-5010	

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

2

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inten sales Aktenzeichen
PCT/EP 97/01588

	ng) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Categorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kom	menden Teile	Betr. Anspruch Nr.
K A	GB 830 722 A (MORSE) 16.März 1960 siehe das ganze Dokument		1 2-4, 6-10, 12-14
( A	US 2 795 144 A (MORSE) 11.Juni 1957 siehe das ganze Dokument		1 2-14
( A	US 4 316 690 A (VOLLER) 23.Februar 1982 siehe das ganze Dokument		1 2,5,9-11

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/01588

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2103840 A	26-08-71	CA 926661 A GB 1277704 A US 3622167 A	22-05-73 14-06-72 23-11-71
DE 4343111 C	02-02-95	KEINE	
DE 1910029 A	26-02-70	FR 2011174 A GB 1278351 A US 3557654 A	27-02-70 21-06-72 26-01-71
GB 813048 A		KEINE	
GB 830722 A		KEINE	
US 2795144 A	11-06-57	KEINE	
US 4316690 A	23-02-82	KEINE	